Leibniz-Informationszentrum Lebenswissenschaften
ZB MED

ZB MED - Leibniz-Informationszentrum Lebenswissenschaften

Ueber Tiefbrunnen zur Beschaffung gesunden Wassers, Canalisirung und Abfuhr

Ewich, Otto

Köln [u.a.], 1869

urn:nbn:de:hbz:38m:1-27330

Visual Library

3.

Ueber

Tiefbrunnen

zur

Beschaffung gesunden Wassers, Canalisirung

und Abfuhr

von

Med. Dr. Ewich

in Köln.

Vortrag, gehalten in der Generalversammlung der Aerzte des Regierungsbezirks Köln, am 28. April 1868.

Köln & Leipzig.
Ahn's Verlagshandlung, (A. Ahn & Ad. Lesimple.)

Universitäts- u. Stadtbibliothek Köln
Abt. 8

Gestatten Sie mir heute zwei Fragen auf die Tagesordnung unserer Vereinssitzungen zu bringen, die, insofern sie die Aetiologie der gefürchtetsten Krankheiten berühren, das Interesse aller Fachgenossen in hohem Grade verdienen.

Es sind diese Fragen schon innerhalb und außerhalb unseres Standes vielfach besprochen und von verschiedenen Seiten aufgefaßt, aber noch nicht unangefochten beantwortet worden, so daß es sich wohl der Mühe lohnt, wenn unser Bezirksverein an deren Lösung sich mitbetheiligt.

Diese Fragen, welche sich auf die Beschaffung gesunden Wassers und auf den Werth oder Unwerth der Canalisirung der Städte und Abfuhr beziehen, treten bei jeder neu auftauchenden Cholera-Epidemie in den Vordergrund, und es handelt sich bei ihrer richtigen Würdigung nicht allein um das höchste Gut der Staatsbürger, die Gesundheit, sondern auch um richtige Anlage enormer Capitalien, welche für die genannten Zwecke zu verausgaben sind.

Ich werde mich bemühen in gedrängtester Kürze Ihnen zunächst aus Thatsachen, Beobachtungen und Naturgesetzen den Beweis herzuleiten, daß man in Flußthälern und wasserhaltigen Ebenen durch Tiefbrunnen mit wasserdichten Wandungen, von 10—100′ unter dem 0 Punkt vorbeiziehender Flüsse, ein gesundes, auch zu industriellen Zwecken brauchbares Wasser in erforderlicher Menge aufschließen kann

Die Definition von einem gesunden Wasser hat in quantitativer Hinsicht ihre Schwierigkeit.

Chemisch reine Quellen sind Naturseltenheiten, sogar im Regenwasser fanden Mulder und Filhol $^1/_4$—1 Theil festen Gehaltes in 10000, im Gletscherwasser Filhol und Pagenstecher $^1/_4$—$2^1/_2$ Theile, das Wasser der Flüsse zeigt 1—3, selten mehr als 4, und manche Brunnen sind bei 8 Theilen festen Gehaltes noch gut zu nennen.

Wünschenswerth ist ein reicher Gehalt an Kohlensäure, ein mäßiger an Kalk und Kochsalz.

Ohne Nachtheil sind kleine Mengen von kohlensaurem und schwefelsaurem Natron und Magnesia.

Als schädlich gelten Ammoniak, salpetersaure Salze und organische Bestandtheile, vorzüglich aber die gerade im Zerfall begriffenen intermediären Stoffe.

Ein gesundes Trinkwasser muß demnach krystallhell, farb- und geruchlos, ohne Beigeschmack, etwas kalk- und kochsalzhaltig, möglichst reich an Kohlensäure, von erfrischendem Geschmack sein, und diese Eigenschaften auch dann beibehalten, wenn es in luftdichten Gefäßen lange Zeit aufbewahrt wird.

Bleibt der gesammte feste Gehalt unter 5, der kohlensaure Kalk unter $2^1/_2$, der Gyps unter $^3/_4$ Theilen in 10000, so ist ein solches Wasser auch zum Waschen und Speisen von Dampfkesseln geeignet.

Dieser Definition entspricht das künstlich filtrirte, weil an Kohlensäure arme Flußwasser keineswegs, wiewohl sein Gehalt die letztgenannten Ziffern fast nie erreicht.

So enthält z. B. bei mittlerem Wasserstande das Rheinwasser oberhalb Köln $2,_6$ Theile festen Gehaltes, ebensoviel als dasjenige des Mississipi, fast so viel als Schelde, Seine und Themse.

Dieser Gehalt vertheilt sich auf circa $2^3/_4$ kohlensauern Kalk, $^1/_2$ Gyps und $0,_2$ Kochsalz; dazu kommt noch $0,_{26}$ organische Substanz. Bei hohen Wasserständen beträgt der feste Gehalt $^1/_3$ weniger, wohingegen $1^3/_4$ mitgeschwemmte Erde-, Sand- und Thontheilchen hinzukommen, welche letzteren dem besten künstlichen Filtrum Trotz bieten.

Wir wollen nun untersuchen, wie sich dem gegenüber 1) das im Alluvialboden befindliche reine und 2) das durch animalische Auswurfsstoffe verunreinigte Wasser verhält.

1. Sobald die atmosphärischen Niederschläge in den Boden gedrungen sind, befeuchten sie die in demselben befindlichen Salze, nehmen aber nach folgenden Beobachtungen wenig Gehalt mit in die Tiefe.

Mulder laugte aus 10000 Theilen Ackererde 42—277 Theile an Salzen aus, und doch fand Wolf im Drainagewasser eines Feldes nur $3,_{48}$ und in demjenigen einer Wiese nur $1,_4$ Theile.

Zöllner konnte bei 2 Versuchen aus Thonboden nur $2,_5$ und $2,_9$ Theile an Salzen auslaugen.

Nach Liebig hält die Ackererde die Salze aus dem durchsickernden Regenwasser größtentheils zurück, um solche für die Pflanzen

zu verwerthen, auch soll dies Wasser beim Durchfiltriren keine Spur von Kali, Kieselsäure, Ammoniak noch Phosphorsäure lösen und mitnehmen.

Nach Mulder hat der Sand die Fähigkeit einem salzhaltigen Wasser beim Durchfiltriren einen Antheil Salz zu nehmen.

Thonboden hat die Eigenschaft das Ammoniak zu binden.

Specielleres findet man in Lersch's Hydro-Chemie. Seite 176, 177 und 181.

Außer diesen der Agricultur zu gute kommenden Thatsachen hat man in Erfahrung gebracht, daß in Filtrirbassins die obersten 3 Zoll der Sandschicht circa $^{9}/_{10}$ der mitgeschwemmten Stoffe zurückhalten.

Das unter solchen Verhältnissen in den Alluvialboden dringende Tagewasser findet hier Sand, Kies und Gerölle, vielfach mit Thon gemischt, auch Thoninseln, welche es tränkt und sinkt, dem Gesetze der Schwere folgend, bis auf die nächste das Wasser nicht oder schwer durchlassende Thon- oder Gebirgsschicht hinab. Da, wo diese Unterlage zu Tage tritt, ergießt es sich in Bäche oder Flüsse, wo dies nicht der Fall ist, sickert es unterirdisch weiter, der Neigung des Thales resp. der Unterlage folgend, also dem Meere zu.

Regen- und Flußwasser sorgen für einen zwischen 0 Punkt und Fluthhöhe schwankenden, beständigen Wasserstand im Alluvialboden.

Da das Wasser den Alluvialboden nur langsam durchzieht, so können weit vom Ufer entfernte Brunnen noch steigen, während der Fluß nach einer Hochfluth im raschen Fallen begriffen ist. Das im Boden aufgestaute Wasser sucht gleichzeitig nach der Fluß- und Landseite Abfluß und hat zu dem, oft kaum zu bekämpfenden Irrthum Veranlassung gegeben, als wenn solche Brunnen eigenthümliche Quellen besäßen.

Wie sich dem Flußwasser die Abflüsse der Mineralquellen aus Bächen und Abfälle verschiedenster Art beimengen, können auch hin und wieder aufsteigende Mineralquellen das Grundwasser in unmittelbarer Nähe alteriren.

Unregelmäßigkeiten in dem Gehalte des aus Regen-, Fluß- und Quellwasser gemischten Grundwassers haben indessen Jahrhunderte ausgeglichen und können nur in der Nähe von leichtlöslichen Salzlagern bestehen.

Da der, sogar auf auslaugbarem vulcanischen Gestein gebettete Laacher See nur $2,_{18}$ Theile festen Gehalts besitzt, also weniger, als das Rheinwasser, so dürfen wir dies um so mehr vom Grundwasser im Alluvialboden voraussetzen.

Das Wasser des 700 Fuß über dem Rhein bei Andernach ge-

legenen Sees wird erst zu Mineralwasser, während es die Poren, Spalten und Höhlen des kohlensäurereichen, vulcanischen Gesteins, wie auch des hier von ihm durchbrochenen Thonschiefers, diese unter bedeutendem Atmosphärendruck auslaugend, durchsinkt. Zu Quellen gesammelt, tritt es dann durch eigene Schwere oder hydrostatischen Druck in den tieferen Schluchten und Thälern, gemäß Gustav Bischof's Analysen, um so reicher an festem Gehalt zu Tage, je tiefer der Ausfluß unter dem besagten Wasserdepot liegt.

Der geringe Gehalt des nicht durch Zasickerungen verunreinigten Grundwassers, wird durch viele Analysen von gewöhnlichen Brunnen, z. B. im Rheinthal, bestätigt.

Vor den Thoren Kölns giebt es Brunnen von $2_{,2}-3-4$ Theilen festen Gehalts, in Deutz solche von $1_{,8}$ 2—4, und am Holzmarkt in Köln einen nur wenige Fuß unter 0 reichenden, von $3_{,85}$ festen Gehalts, ohne organische Bestandtheile und jede schädliche Beimischung.

Solche Resultate sind von gewöhnlichen Brunnen nur auf jungfräulichem Boden oder dort zu erwarten, wo die Umgebung derselben frei von chemischen Substanzen, altem Gemäuer und animalischen Auswurfsstoffen ist. Tiefbrunnen mit dichter Wandung zeigen in der Regel ein Wasser, das den chemischen Gehalt des nächsten Flusses nahe erreicht und ohne schädliche Beimischungen ist.

Artesische Brunnen sind oft noch ärmer an festem Gehalt: Der Brunnen zu Grenelle bei Paris hat bei 548 Meter Tiefe $1_{,43}$ festen Gehalts, derjenige zu Perpignan bei 170 Meter Tiefe $1_{,6}$ und der Schlachthausbrunnen zu Reims bei 34 Meter Tiefe $2_{,98}$; es ist aber zu berücksichtigen, daß die Temperatur mit je 100′ Tiefe um 1° an Wärme zunimmt.

Tiefbrunnen mit dichter Wandung, welche nur etwa 10—20 Fuß unter 0 niedergehen, haben die mittlere Temperatur des Ortes, die hier am Rheine $7^1/_2$ — 8° R beträgt.

2. In welcher Ausdehnung das Grundwasser von animalischen Auswurfsstoffen und anderen Abfällen, aus Latrinen und Senkgruben, bei einer dichten Bevölkerung der Bodenoberfläche, beeinflußt wird, davon geben Analysen Zeugniß, welche das Comité für öffentliche Gesundheitspflege in Köln von 175 mehr oder weniger verdächtigen städtischen Brunnen anfertigen ließ.

124 Brunnen zeigten sich mittelmäßig oder schlecht, mit organischen Stoffen, Ammoniak, salpeter- und phosphorsauren Salzen stark verunreinigt, und mit 8—12—15, einer sogar mit 171 Theilen festen Gehaltes in 10000. 51 derselben wurden indessen gut befundn, da sie bei 3—8 Theilen festen Gehaltes nur Spuren schädlicher Beimischungen aufzuweisen hatten.

Man sieht hieraus zur Genüge, daß es bei Beschaffung gesunden Wassers darauf ankommt, schädliche Zusickerungen zu verhüten, und daß es nothwendig ist, die Brunnensohle so tief zu legen, daß solche den Einflüssen derjenigen höheren Bodenschicht entzogen ist, welche im Bereiche der Grundwasserschwankungen gelegen, durch Zusickerungen bereits geschwängert sein kann; dann darf man darauf rechnen unter den normalen Verhältnissen überall im Alluvialboden, ein auch zu industriellen Zwecken passendes weiches Wasser zu gewinnen, das bei hinreichenden Mengen von Kalk, Kochsalz und Kohlensäure, der Definition eines gesunden Trinkwassers entspricht.

Zur Förderung großer Wassermassen sind, nach den neuesten Erfahrungen, Bohrbrunnen den gemauerten weiten Brunnen vorzuziehen, namentlich weil sie viel tiefer und auf die Dauer dicht auszuführen sind.

Durch größere Tiefe gewinnen die Brunnen unverhältnißmäßig mehr an Ergiebigkeit, als durch größeren Durchmesser!

Es sind mir 3 Bohrmethoden bekannt, die man nach ihrer Leistungsfähigkeit unterscheiden kann:

Die erste meistversprechende wird von dem Civil-Ingenieur Eugene Prunier in Lyon seit einigen Jahren mit bestem Erfolge betrieben. Derselbe teuft, unter Benutzung von Eisenblechrohren, Bohrlöcher ab, die, je nach Beschaffenheit des Bodens und Erforderniß an Ergiebigkeit, 10—100 Fuß unter den niedrigsten Wasserstand im Boden reichen und mit einem aus mehreren Abtheilungen bestehenden 5—15 Zoll weiten Gußeisenrohre ausgefüttert werden. Der zwischen beiden Rohren befindliche Raum wird mit Cement-Beton ausgegossen, um jede Verunreinigung des Wassers für immer unmöglich zu machen. Circa 20 Fuß über dem niedrigsten Wasserstande, wird eine von Prunier eigens construirte, durch Dampf bewegte Saug- und Druckpumpe etablirt, welche die ganze Wassersäule im Rohre hebt und auf die erforderliche Höhe liefern kann. Das Anfangs durch feine Sand- und Thontheilchen getrübte Wasser wird allmählich klar, nachdem sich ein Netz von ausgespülten Canälen, also ein Wasserreservoir am unteren Mundloch im Kies gebildet hat, das bei dem stets thätigen hydrostatischen Drucke und verhältnißmäßiger Tiefe nie versiegen kann. Prunier garantirt für stets sich gleichbleibende Ergiebigkeit, Temperatur und Reinheit des Wassers von organischen Stoffen, so wie für einen Gehalt an festen Bestandtheilen, der denjenigen vorbeiziehender Flüsse nicht übersteigt. In Lyon, wo derselbe mehrere Etablissements mit gutem Wasser versorgte, hat er den Beweis geliefert,

daß man einem Bohrbrunnen von 15 Zoll im Lichten 500,000 Kubikfuß Wasser in 24 Stunden entnehmen kann. Auch hat er s. Z der Stadt Köln 2 solcher Bohrbrunnen, deren jeder unsern ganzen Bedarf decken würde, zu je 20,000 Thlr. unter den bindendsten Garantieen für Reinheit und Ergiebigkeit angeboten.

Die zweite Methode wird seit wenigen Jahren von einem Brunnenmeister Joh. Jansen, früher in Duisburg, jetzt in Köln wohnhaft, ausgeführt. Er bedient sich von vornherein 9 Fuß langer gußeiserner Rohre, deren Enden passend in einander gedrechselt, die Muffen nach innen tragen und beim Einsenken mit Kitt fest verbunden werden.

Seit 2 Jahren hat er auf Kosten der Stadt Köln 16 unserer schlechtesten Brunnen um 9—21′ oder im Mittel um 13′ 7″ mit 8″ weiten Rohren vertieft und dieselbe Verbesserung an eben so vielen Privatbrunnen vorgenommen. Auch von einem Hofe aus wurde eine, von der Kellersohle aus wurden zwei, zusammen also 35 Bohrungen angestellt. Stets erzielte er reines, gesundes Wasser, nur in einem Falle war er gezwungen einen der Privatbrunnen 41′ unter 0 abzuteufen, um auf den unumgänglich nöthigen reinen Kies zu kommen, und nur einmal stieß er auf undurchdringliches römisches Mauerwerk.

Die Jansen'schen Brunnen können eben so gut, wie die Prunier'schen, als Saugrohre für Pumpwerke dienen; in Köln wurden sie aber nur als offene Brunnen benutzt, in welche das Saugrohr der Pumpe eintaucht. Ihre Unerschöpflichkeit, als Straßenbrunnen, bei so geringem Durchmesser, verbürgt das Gesagte.

Eine dritte, zu Probebrunnen und zur schleunigen Wasserbeschaffung im Felde geeignete Methode, besteht im Einbohren von Saugrohren mit korkzieherförmiger Spitze.

Die kurz zugemessene Zeit erlaubt mir nicht, noch auf speciellere Beschreibungen und Begründung einzugehen, wozu ich indessen privatim oder bei der Discussion gern bereit bin. Nur das möchte ich zur Brunnenfrage noch bemerken, daß ich seit dem Stadtrathsbeschluß vom 30. November 1865, der uns für unsere Wasserleitung filtrirtes Rheinwasser in gewisse Aussicht stellte, der Vorkämpfer des Tiefbrunnensystems gewesen bin.

Nun lautet zwar der nachträglich reformirende Stadtraths-Beschluß vom vorigen Jahre auf einen cementirten tiefen Brunnen, wie ich solchen allerdings schon am 5. Dec. 1865 und im Oct. 1866 als Probebrunnen und eventuel als Sammelbassin für eine Filtrirgallerie auf jungfräulichem Boden oberhalb Köln vorschlug, doch ist es mir und meinen Gesinnungsgenossen leider nicht gelungen,

nach Bekanntwerden und Prüfung des Prunier'schen Systems, unsern Stadtrath von den Vorzügen der Bohrbrunnen für unsere Wasserwerke zu überzeugen.

Noch ist es Zeit, an der bereits ausgewählten Stelle durch unseren städtischen Brunnenbohrer ein nur wenige 100 Thaler kostendes Probe-Bohrloch abteufen zu lassen, das in 3—4 Wochen fertig zu stellen wäre und uns über jene Vorzüge Gewißheit verschaffte.

Die Canalisirungsfrage zur Trockenlegung der Wohnungen, nach der Pettenkofer'schen Theorie will ich hier nur flüchtig berühren, um vor den Nachtheilen zu warnen, welche bei unzweckmäßiger Anlegung und Benutzung solcher Canäle sich herausstellen müssen.

Der allgemein anerkannte Nutzen der Trockenlegung des Untergrundes geht total verloren, wenn dieselben in Flüsse münden, welche beim Anschwellen diese Canäle theilweise überfluthen. Der in ihnen nur langsam sich fortbewegende urinhaltige Straßenkoth, wird bei solchen Gelegenheiten weit hinauf gestauet und muß durch poröse Canalwände oder Risse hindurch die Umgebung inficiren, wie das letztere bereits in Köln constatirt worden ist.

Man benutzt zweierlei Arten von Canälen:

1. Die ringsum cementirten können nur das in den Gossen zusammenlaufende Regenwasser, und die flüssigen Auswurfsstoffe und Haushaltungsabfälle, so wie die von der Straße hineingespülten thierischen Excremente aufnehmen, ohne direct auf Austrocknung des Untergrundes zu wirken. So lange dieselben ohne Risse sind, können sie nicht schädlich werden, wenn man die mephitische Ausdünstung durch Wasserabschlüsse hemmt oder hoch in die Luft führt. Werden dagegen Latrinen in dieselben eingeleitet, so leidet der Verputz, der Canal wird auf die Dauer undicht und der Nachbarschaft gefährlich.

2. Canäle mit einer aus Werksteinen gefertigten Rinne und einer Wölbung aus porösen Ziegeln sind zur Trockenlegung des Untergrundes und Ableitung des Grund- resp. Regenwassers theoretisch sehr geeignet, sobald sie aber die gleichzeitige Bestimmung haben, thierische und Haushaltungs-Abgänge, oder gar Latrinen aufzunehen, wie z. B. in Frankfurt, bleibt ihr Nutzen sehr problematisch, wie ich das dem Vertheidiger seines Systems, Herrn Dr. v. Pettenkofer dort persönlich erwidert habe, da die mephitischen Ausdünstungen durch die porösen Wände in den Untergrund dringen, bei Wasserstauungen aber auch Flüssigkeit durchsickert.

Nun ist aber auch eine Verunreinigung verkehrreicher Flüsse durch menschliche Excremente sehr unchristlich, sie schmälert außerdem das Nationalvermögen und erzeugt Unrathbänke, welche die Schifffahrt hemmen, wie bei London, oder bei seichtem Wasser die Ufer verpesten.

Diese zweite Art von Canälen paßt also nur da, wo solche lediglich zur Trockenlegung des Untergrundes dienend, nicht überfluthet werden können, oder in ein kolossales Abflußbassin außerhalb des Ortes münden, aus welchem die Masse, durch Dampfkraft gehoben, zur Berieselung des Bodens benutzt wird, was sich schwerlich rentirt. Die Rotterdamer spediren das durch ihre Canäle laufende Maas-Wasser schließlich, wenn es schlammig geworden ist, mittels eines großartigen Dampfpumpwerkes unterhalb der Stadt in die 8′ höher gelegene Maas zurück.

Das Einleiten von Aborten in beide Arten von Canäle bleibt nach dem Gesagten immer ein verdächtiges, auf die Dauer nachweisbar schädliches Unternehmen. Diese Methode der Entledigung hat zwar in England allg meine Verbreitung gefunden und statistisch nachweisbar die hohe Sterblichkeit relativ vermindert, doch war dies offenbar nur eine halbe Maßregel, die wir in Deutschland nicht nachahmen dürfen, zumal die Engländer schon anfangen, die Berieselung als Gelegenheitsursache der Viehseuchen zu beschuldigen.

Es ist aber nicht allein nothwendig, die Faeces aus den Canälen fern zu halten, diese müssen auch dort, wo sie bestehen, häufig durch große Wassermassen gereinigt werden, wozu nur Wasserleitungen mit ihren Springbrunnen Bassins Gelegenheit bieten. Mithin ist es einleuchtend, daß die Canalisirungsfrage mit der Wasserfrage im innigsten Zusammenhange steht.

Sobald man über diese Fragen einig ist, wird auch die nicht davon zu trennende Abfuhrfrage ihre baldige Lösung finden.

Denn, nachdem man in Erfahrung gebracht, daß 1) Latrinen mit doppelten, cementirten Wandungen, auf Grund eines erneuerungsfähigen Ausfüllungsmittels für die Zwischenräume, den Untergrund schützen, und daß 2) das vom Ingenieur-Hauptmann Liernur in Harlem erfundene und von dessen Vertreter Kropp in Frankfurt empfohlene, pneumatische Kanalisations- oder Röhrensystem den hygieinischen Zweck noch vollkommner erfüllt, kann meines Erachtens von uns Aerzten nur dem Abfuhrsystem das Wort geredet werden.

Das an vielen Orten eingeführte Tonnensystem ist bereits in Paris, Berlin, Dresden und Leipzig durch die nicht zu hemmende

Unsauberkeit, namentlich bei Frostwetter und durch Unpünktlichkeit der Bediensteten, im Abholen der vollen Fässer, sehr in Mißcredit gekommen und zum großen Theil verlassen worden. Man hat sogar von Berlin aus bei unserem Reinigungs-Unternehmer Fühling in Köln schon directe Schritte gethan, um denselben zu veranlassen, die bei uns sich bewährende geruchlose Reinigung in Verbindung mit dichten Latrinen, in Berlin einzuführen.

Während bei diesem System noch die Desinfection der Faeces zu empfehlen ist, wird dieselbe beim pneumatischen System nur etwa bei Epidemieen erforderlich, da die Atmosphäre im Abtrittsrohre und die 5zölligen Röhren, welche die Faeces aus den Häusern in ein gemeinsames Straßenrohr und aus diesem in ein gußeisernes kleines Reservoir führen, durch einen Luftstrom täglich gereinigt werden, wodurch der schädliche Gährungsproceß nicht zu Stande kommen kann.

Die füllhornartig nach hinten und unten gebogenen Recipienten unter den Sitzen dürfen zum Vortheil der Agricultur ohne Absperrung von fließendem Wasser sein, da der Urin selbst die Faeces abspült, die in dem Abtrittsrohre senkrecht herabfallen und in einer Uförmigen Rohrbiegung sich aufstauen, bis sie zu einer gewissen Stunde durch einen abwechselnd zu öffnenden und zu schließenden Krahnen, mittelst einer am Straßenreservoir arbeitenden Dampf-Luftpumpe, stürmisch angesogen werden, wie dies bei einem Probeversuch in Breda documentirt worden ist. So heißt es u. a. in dem betreffenden Bericht im „Dagblad" vom Haag v. 6. März: „Innerhalb weniger Minuten waren 50 Aborte vollkommen geruchlos gereinigt, deren Inhalt in einen Wagencylinder übergeführt und transportabel gemacht."

Das zur Aufnahme der Faeces bestimmte Faß wird an eine auf dem Reservoir stehende Säule gefahren, die 2 Rohre birgt, von denen das eine am Boden, das andere an der Decke des Reservoirs entspringt. Die oben aus der Säule vorstehenden Enden werden mittelst Kautschukrohre mit dem oberen Theile des leeren Fasses verschroben, das letztere an der höchsten Stelle, und nun zieht die vom Spund aus wirkende Luftpumpe die Faeces in — und die Luft durch das von Eisenblech construirte Faß.

In Mailand kommt nächsthin das eben fertig gewordene System zur praktischen Anwendung, und mit der Residenz Haag ist bereits der Contract abgeschlossen.

Ich habe mir die Ehre geben wollen Sie mit dem gegenwärtigen Standpunkte der neuesten, zur Erhaltung der Gesundheit geeignetsten Systeme bekannt zu machen, und ersuche Sie schließlich dieselben Ihrer geneigten Prüfung zu unterziehen.

Druck der Langen'schen Buchdruckerei.